

с наиболее высокими концентрациями золота (более 0,3 г/т). По данным бороздового опробования траншей на дневной поверхности ореол распадается на несколько маломощных (первые метры) зон. Содержания золота в пределах эпицентра повышенных концентраций в отдельных пробах достигают 6,5 г/т.

Таким образом, по результатам специализированных минералого-геохимических, шлихо-минералогических и изотопно-геохимических исследований выявлены золотоносные минерализованные зоны рудопоявления Южное, установлены основные закономерности и особенности состава золотоносных образований. Выявлена высокая информативность шлихо-минералогического метода, в частности, изучение электромагнитной и тяжелой немагнитной фракций шлиховых проб. Установлена высокая значимость и представительность опробования (литохимического по ВОР, шлихового) нижнего информативного малосмещенного слоя элювиально-делювиальных отложений, в рассматриваемом случае на средней глубине 0,8-1,0 м, позволяющего уже на ранней стадии изучения перспективных площадей и участков определять масштабы золотоносности исследуемого объекта, с высокой точностью устанавливать положение золотоносных минерализованных зон для последующей проходки горных выработок, исключая безрудные интервалы и, таким образом, существенно минимизировать объемы горно-буровых работ при поисковых исследованиях.

Литература

1. Иванов А.И. Экспрессный метод поисков золоторудных месторождений в сложных горно-таежных ландшафтах // Руды и металлы, 2014. – № 1. – С. 36 – 42.
2. Кряжев С.Г., Гриненко В.А. Изотопный состав серы золоторудных месторождений основных типов // XIX симпозиум по геохимии изотопов им. Академика Виноградова. Тезисы докладов. ГЕОХИ РАН. – М.: Акварель. – 2010. – С. 191 – 193.
3. Cline J.S. Carlin-type gold deposits in Nevada: Critical geological characteristics and viable models // Economic geology, 2005. – V. 100. – P. 451 – 484.
4. Stenger D.P., Kesler S.E., Peltonen D.R., Tapper C.J. Deposition of gold in Carlin-type deposits: The role of sulfidation and decarbonation at Twin Creeks, Nevada // Economic geology, 1998. – V. 93. – № 2. – P. 201 – 215.

МИНЕРАЛО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРГАНЦЕВЫХ РУД УЧАСТКА КУРСАГАШ-1 МЕСТОРОЖДЕНИЯ СЕЛЕЗЕНЬ

В.А. Милованова

Научный руководитель: профессор Ворошилов В.Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Селезенское месторождение марганцевых руд расположено в Таштагольском районе Кемеровской области, в 65 км к юго-западу от районного центра, в экономически развитом регионе.

Месторождение Селезень находится в пределах позднерифейско-раннекембрийского (субоксанического) мегакомплекса, слагающего группу аллохтонных блоков на Салаире, Горном Алтае и в южной части Горной Шории. Вещественную основу этого мегакомплекса составляют кремнисто-карбонатно-глинистая породная ассоциация, объединенная в венд-нижнекембрийскую эсконгинскую свиту, и осадочно-вулканогенная нижнекембрийская манжерокская свита [1]. Геологическое строение площади существенно осложнено наличием коры выветривания.

Участок Курсагаш-1 расположен на правом борту руч. Курсагаш, правого притока р. Селезень, в 800 метрах от его устья. В его геологическом строении принимают участие отложения венда-нижнего кембрия, палеоген-нижнеплейстоценового и плейстоцен-голоценового возрастов, четвертичные отложения, остаточная кора выветривания мел-палеогенового возраста и перетолженные продукты кор выветривания палеоген-нижнеплейстоценового возраста, слагающие здесь неширокую карстовую депрессию северо-западного простирания. Интрузивных образований на участке не встречено.

На участке Курсагаш-1 в уступах горных выработок встречаются линзочки марганцевой руды и прослои слабо омарганцеванных сланцев. Сланцы темно-серого, темно-зеленого, ярко-малинового цвета, текстура – полосчатая и пятнисто-полосчатая. Рудные марганцевые образования в сланцах преимущественно темно-бурого и черного цветов. Такие проявления марганцеворудной минерализации относятся к инфильтрационному генетическому типу. Их мощность составляет 10÷20 см, в редких случаях до 50÷80 см. Содержание марганца в омарганцеванных прослоях и линзочках составляет 2÷4,5 %, реже более 5 %.

На участке Курсагаш-1 выявлено семь рудных тел. Наиболее крупными являются 1, 2 и 3 рудные тела. Они залегают преимущественно в светло-серых и черно-серых омарганцеванных маршаллитах, мощность которых на участке превышает 50 м.

В пределах участка Курсагаш-1 руды по условиям образования, морфологическим особенностям и минералогическому составу подразделяются на два типа: валунчатые марганцевые руды и сажисто-обломочные. Валунчатые марганцевые руды представляют собой рыхлую руду порошковатой и землистой текстуры, состоящей из тонкого рудного материала, а также глинисто-песчаной смеси, в которой присутствуют плотные обломки окисленных руд полуокатанной формы размером от 0,2 до 30÷50 см, бурых железняков и кремнистых маршаллитизированных пород. К сажисто-обломочным относятся руды, которые представляют собой маршаллит,

обогащенный тонкодисперсными марганцевыми минералами, с редкими плотными обломками марганцевых руд, размер которых не превышает 2,5÷3,0 см.

На участке Курсагаш-1 присутствуют марганцевые, марганцево-железистые и железо-марганцевые руды, которые имеют достаточно сложный текстурно-структурный рисунок, часто обусловленный развитием колломорфных (концентрически-зональных) и других структур. Текстура руды при этом массивная, почковидная, прожилковая.

Марганцевые, марганцево-железистые и железо-марганцевые руды порошковой текстуры, тесно ассоциируются с глинистыми минералами и кварцем. Тонкодисперсные оксиды и гидроксиды марганца и гидроксиды железа имеют скрытокристаллическую структуру. Размер индивидов этих минералов по данным электронной микроскопии обычно не превышает 7 мкм (0,007 мм).

Марганцевые минералы большей частью присутствуют в тесной ассоциации друг с другом и являются гипергенными. Главные рудные минералы – псиломелан и гетит, в подчиненном количестве присутствует пиролюзит, реже браунит.

Главным породообразующим минералом является кварц, второстепенные фазы представлены мусковитом, гидрослюдой, каолинитом. В весьма незначительном количестве присутствует кальцит.

По минеральному составу руды в значительной своей части могут быть отнесены к пиролюзит-псиломелановому типу.

Псиломелан присутствует как в виде самостоятельных обособлений, так и является преобладающим минералом в рудных агрегатах. В основном псиломелан имеет скрытокристаллическое (рис. 1), иногда колломорфное строение, часто представлен корродированными, скорлуповидными выделениями. Местами носит следы дробления. Границы с породообразующими минералами неровные, извилистые.

Пиролюзит присутствует в подчиненном количестве и входит в состав полиминеральных рудных агрегатов, имеет более высокое отражение по сравнению с другими рудными минералами. В основном присутствует в тесной ассоциации с псиломеланом, цементируя его зерна (рис. 1.), то есть является по отношению к псиломелану более поздним. Структура пиролюзита скрыто-тонкокристаллическая, очень редко колломорфная.

Браунит образуется на границе зерен кварца и псиломелана и, вероятно, является продуктом их взаимодействия (рис. 2).

Гетит является одним из главных рудных минералов, который распределен в руде неравномерно и представлен несколькими разновидностями. Гетит образует рудные агрегаты, в ассоциации с ним всегда присутствуют гидроксиды марганца. Отмечаются почковидные образования гетитового состава, но гораздо чаще их фрагменты. В кремнистых породах и сланцах гетит присутствует в виде вкрапленности, развивается в межзерновых пространствах постепенно корродирует породообразующие кварц и глинистые минералы. По отношению к пиролюзиту является более поздним (рис. 1). В ассоциации с гетитом присутствует гидрогетит.

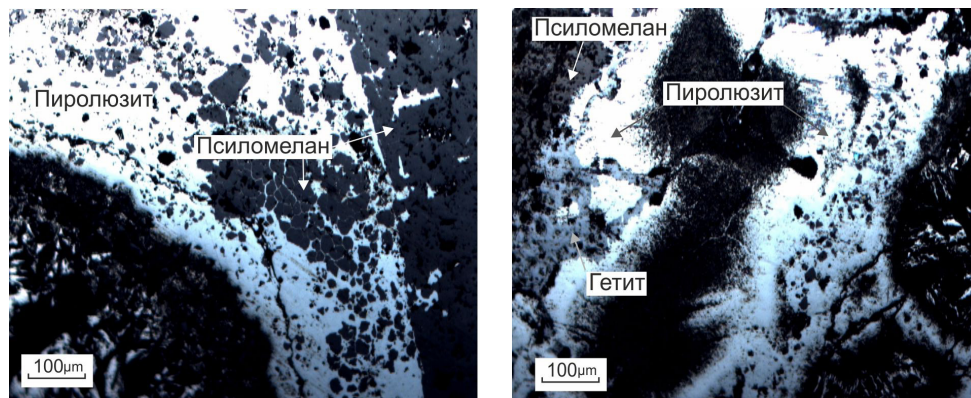


Рис. 1. Взаимоотношения марганцевых минералов, кварца и гетита. Отраженный свет. Николи скрещены

С помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра HORIBA XGT 7200 нами установлен химический состав образцов пород и выявлен характер распределения основных элементов в рудах и минералах (рис. 2).

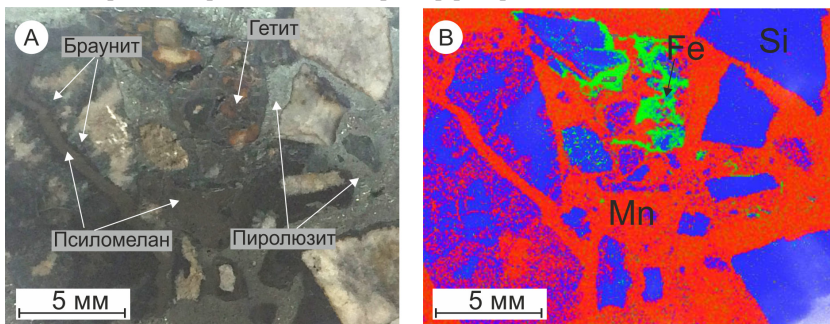


Рис. 2. Брекчиевидная марганцевая руда: А – полированный шлиф; В – распределение Mn, Si и Fe по данным рентгенофлуоресцентного анализа

Усредненный химический состав марганцевой руды участка Курсагаш-1, по данным рентгенофлуоресцентного анализа, приведен в таблице.

Таблица

Валовый химический состав руд участка Курсагаш-1

Окисел	MnO ₂	SiO ₂	BaO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃
Среднее арифметическое	75,2	12,5	5,2	0,5	6,6
Разброс значений	28,5–100	0–59	0–18,1	0–1,8	0–26,7

В результате детального картирования состава минеральных зерен установлено, что пиролюзит практически не содержит примесей, содержание окислов марганца достигает в нем 100 %. Псиломелан всегда содержит примеси калия и бария, что является обычным для данного минерала.

Литература

1. Быч А.Ф., Батырев А.И. Марганцевые месторождения Кемеровской области // Руды и металлы. – 1998. – № 2. – С. 22–28.

МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ПОРОД И РУД ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЧЕРТОВО КОРЫТО (ПАТОМСКОЕ НАГОРЬЕ)

С.Н. Мицых

*Научный руководитель: зав. кафедрой ГРПИ Р.Ю. Гаврилов,
доцент каф. ГРПИ Е.А. Синкина*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

В большинстве случаев промышленное золотое оруденение локализуется в участках земной коры, характеризующихся повышенными значениями магнитного поля. Как известно, единственным сульфидным минералом-ферромагнетиком, образовавшимся в процессе гидротермально-метасоматического преобразования пород в золоторудных месторождениях, является пирротин. При рассмотрении данного минерала следует иметь в виду, что магнитными свойствами обладает только пирротин, кристаллизующийся в моноклинной сингонии.

Целью работы явилось изучение магнитной восприимчивости пород и руд месторождения Чертово Корыто и сравнение полученных результатов с распределением содержания золота для уточнения прогнозно-поискового комплекса на данный тип оруденения.

Месторождение Чертово Корыто расположено на востоке Иркутской области в Патомском нагорье. Оно является типичным представителем мезотермального золотого оруденения [2].

Рудная залежь протяженностью 1,5 км, мощностью 150 м полого погружается на запад на расстояние до 500 м, в центральной части в соответствии со стратификацией вмещающей толщи раннепротерозойских углеродистых терригенных сланцев михайловской свиты. Залежь сложена апосланцевыми метасоматитами пропилит-березитового состава с жильно-прожилково-вкрапленной золото-сульфидно-кварцевой минерализацией.

Измерение магнитной восприимчивости штучных образцов горных пород и руд проведено прибором КТ-10. Изучена магнитная восприимчивость 756 образцов, отобранных из скважин одной из центральных разведочных линий – БЛ 19. Пробы на золото, при средней длине керновой пробы 1 метр, анализировались пробирным, а также атомно-абсорбционным методом.

В пределах крупнообъемного метасоматического ореола пирротин входит в состав трех минеральных комплексов [1]: кварц-рутил-апатит-пирит-пирротинный, кварц-пирит-арсенопирит-пирротинный с золотом, кварц-полиметаллический с золотом.

Ранговым корреляционным анализом по разведочной линии БЛ 19 (n=756) установлена значимая положительная взаимосвязь между содержанием золота и показателем магнитной восприимчивости – $r=0,22$. В то же время, как видно из табл., содержания золота и показателя χ по буровым скважинам БЛ 19, характеризуются различными коэффициентами корреляции. При этом значимая корреляционная связь между Au и χ установлена в большинстве скважин.

Чрезвычайно неустойчивый характер взаимосвязи между содержанием золота и показателем магнитной восприимчивости в скважинах, но значимая положительная корреляционная связь между показателями по БЛ 19 в целом, свидетельствует об их сложной взаимосвязи на различных уровнях оруденения.

На месторождении Чертово Корыто пирротин является единственным минералом, обладающим повышенной магнитной восприимчивостью. Таким образом, аномальные значения показателя, прежде всего, обусловлены наличием ферромагнитного моноклинного пирротина. Распределение значений показателя χ по БЛ 19 варьирует от 9×10^{-6} до 1×10^{-2} ед. СИ (рис.). В пределах контура промышленного оруденения значения показателя χ превышают 1×10^{-3} ед. СИ.